

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-228324
(P 2 0 0 1 - 2 2 8 3 2 4 A)
(43) 公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G02B 5/22		G02B 5/22	2H048
1/11		G09F 9/00	313 2K009
1/10			321 C 5C040
G09F 9/00	313	H01J 11/02	E 5G435
	321	G02B 1/10	A
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全20頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-40694(P 2000-40694)

(22) 出願日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 原田 徹

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

(72) 発明者 安藤 工

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルターおよびプラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 色純度を低下させる波長の光と赤外線とを選択的にカットする。

【解決手段】 透明支持体およびフィルター層が積層されている光学フィルターにおいて、フィルター層に、560乃至620 nmの波長領域と、700乃至1200 nmの波長領域との吸収極大を持たせる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明支持体およびフィルター層が積層されている光学フィルターであって、フィルター層が560乃至620nmの波長領域と、700乃至1200nmの波長領域とに、それぞれ吸収極大を有していることを特徴とする光学フィルター。

【請求項2】 フィルター層が、染料およびポリマーバインダーを含む請求項1に記載の光学フィルター。

【請求項3】 染料が会合状態である請求項2に記載の光学フィルター。

【請求項4】 染料がメチン染料である請求項3に記載の光学フィルター。

【請求項5】 染料がトリメチンシアニン染料の会合体であって、該会合体が560乃至620nmの波長領域に吸収極大を有する請求項4に記載の光学フィルター。

【請求項6】 染料がペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料、ノナメチンシアニン染料またはオキソノール染料の会合体であって、該会合体が700nm乃至1200nmの波長領域に吸収極大を有する請求項4に記載の光学フィルター。

【請求項7】 光学フィルターで覆われたディスプレイ表面を有するプラズマディスプレイパネルであって、光学フィルターが透明支持体およびフィルター層を有し、フィルター層が560乃至620nmの波長領域と、700乃至1200nmの波長領域とに、それぞれ吸収極大を有していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 プラズマディスプレイに前面板が設けられておらず、光学フィルターがディスプレイ表面に直接貼り付けられている請求項7に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 透明支持体、第1フィルター層および第2フィルター層が積層されている光学フィルターであって、第1フィルター層が560乃至620nmの波長領域に吸収極大を有し、第2フィルター層が700乃至1200nmの波長領域に吸収極大を有していることを特徴とする光学フィルター。

【請求項10】 第1フィルター層および第2フィルター層が、それぞれ、染料およびポリマーバインダーを含む請求項9に記載の光学フィルター。

【請求項11】 染料が会合状態である請求項10に記載の光学フィルター。

【請求項12】 染料がメチン染料である請求項11に記載の光学フィルター。

【請求項13】 第1フィルター層に含まれる染料がトリメチンシアニン染料の会合体であって、該会合体が560乃至620nmの波長領域に吸収極大を有する請求項12に記載の光学フィルター。

【請求項14】 第2フィルター層に含まれる染料がペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料、

ノナメチンシアニン染料またはオキソノール染料の会合体であって、該会合体が700nm乃至1200nmの波長領域に吸収極大を有する請求項12に記載の光学フィルター。

【請求項15】 光学フィルターで覆われたディスプレイ表面を有するプラズマディスプレイパネルであって、光学フィルターが透明支持体、第1フィルター層および第2フィルター層を有し、第1フィルター層が560乃至620nmの波長領域に吸収極大を有し、第2フィルター層が700乃至1200nmの波長領域に吸収極大を有していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項16】 プラズマディスプレイに前面板が設けられておらず、光学フィルターがディスプレイ表面に直接貼り付けられている請求項15に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、透明支持体およびフィルター層を有する光学フィルターに関する。特に、本発明はプラズマディスプレイパネル（PDP）、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）、蛍光表示管、電界放射型ディスプレイのような画像表示装置の表面に、色再現性改良および誤動作防止のため取り付けられる光学フィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】 プラズマディスプレイパネル（PDP）、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）、陰極管表示装置（CRT）、蛍光表示管、電界放射型ディスプレイのような画像表示装置は、原則として、赤、青、緑の三原色の光の組み合わせでカラー画像を表示する。しかし、表示のための光を理想的な三原色にすることは、非常に難しい（実質的には不可能である）。例えば、プラズマディスプレイパネル（PDP）では、三原色蛍光体からの発光に余分な光（波長が500乃至620nmの範囲）が含まれていることが知られている。そこで、表示色の色バランスを補正するため特定の波長の光を吸収するフィルターを用いて、色補正を行うことが提案されている。フィルターによる色補正については、特開昭58-153904号、同61-188501号、特開平3-231988号、同5-205643号、同9-145918号、同9-306366号、同10-26704号の各公報に記載がある。また、ディスプレイから発生する赤外線（主に、750nmから1100nm）によって遠隔操作装置（リモコン）が誤動作するとの問題が報告されている。この問題を解決するために、赤外線吸収フィルターが用いられている。赤外線吸収フィルターに用いる染料としては、米国特許5945209号明細書に記載

10

20

30

40

50

がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、色純度を低下させる波長の光と赤外線とを選択的にカットする光学フィルターを提供することである。また、本発明の目的は、色バランスが補正され、リモコンの誤作動が防止されたプラズマディスプレイパネルを提供することでもある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は下記

(1) ~ (6)、(9) ~ (14) の光学フィルターおよび下記(7)、(8)、(15)、(16) のプラズマディスプレイパネルによって達成された。

(1) 透明支持体およびフィルター層が積層されている光学フィルターであって、フィルター層が560乃至620 nmの波長領域と、700乃至1200 nmの波長領域とに、それぞれ吸収極大を有していることを特徴とする光学フィルター。

(2) フィルター層が、染料およびポリマーバインダーを含む(1)に記載の光学フィルター。

(3) 染料が会合状態である(2)に記載の光学フィルター。

(4) 染料がメチン染料である(3)に記載の光学フィルター。

(5) 染料がトリメチンシアニン染料の会合体であって、該会合体が560乃至620 nmの波長領域に吸収極大を有する(4)に記載の光学フィルター。

(6) 染料がペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料、ノナメチンシアニン染料またはオキソノール染料の会合体であって、該会合体が700 nm乃至1200 nmの波長領域に吸収極大を有する(4)に記載の光学フィルター。

【0005】(7) 光学フィルターで覆われたディスプレイ表面を有するプラズマディスプレイパネルであって、光学フィルターが透明支持体およびフィルター層を有し、フィルター層が560乃至620 nmの波長領域と、700乃至1200 nmの波長領域とに、それぞれ吸収極大を有していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

(8) プラズマディスプレイに前面板が設けられておらず、光学フィルターがディスプレイ表面に直接貼り付けられている(7)に記載のプラズマディスプレイパネル。

【0006】(9) 透明支持体、第1フィルター層および第2フィルター層が積層されている光学フィルターであって、第1フィルター層が560乃至620 nmの波長領域に吸収極大を有し、第2フィルター層が700乃至1200 nmの波長領域に吸収極大を有していることを特徴とする光学フィルター。

(10) 第1フィルター層および第2フィルター層が、

それぞれ、染料およびポリマーバインダーを含む(9)に記載の光学フィルター。

(11) 染料が会合状態である(10)に記載の光学フィルター。

(12) 染料がメチン染料である(11)に記載の光学フィルター。

(13) 第1フィルター層に含まれる染料がトリメチンシアニン染料の会合体であって、該会合体が560乃至620 nmの波長領域に吸収極大を有する(12)に記載の光学フィルター。

(14) 第2フィルター層に含まれる染料がペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料、ノナメチンシアニン染料またはオキソノール染料の会合体であって、該会合体が700 nm乃至1200 nmの波長領域に吸収極大を有する(12)に記載の光学フィルター。

【0007】(15) 光学フィルターで覆われたディスプレイ表面を有するプラズマディスプレイパネルであって、光学フィルターが透明支持体、第1フィルター層および第2フィルター層を有し、第1フィルター層が560乃至620 nmの波長領域に吸収極大を有し、第2フィルター層が700乃至1200 nmの波長領域に吸収極大を有していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

(16) プラズマディスプレイに前面板が設けられておらず、光学フィルターがディスプレイ表面に直接貼り付けられている(15)に記載のプラズマディスプレイパネル。

【0008】

【発明の実施の形態】
【フィルター層】フィルター層は、560乃至620 nmの波長領域および700乃至1200 nmの波長領域に光吸収の極大を有している。一つのフィルター層が双方の波長領域に吸収極大を有していても(本発明の第1の態様)、二つのフィルター層がそれぞれの波長領域に吸収極大を有していても(本発明の第2の態様)よい。吸収極大における光透過率は、0.01乃至90%であることが好ましく、0.1乃至70%であることがさらに好ましい。フィルター層には、染料または顔料、好ましくは染料を添加して、以上のような吸収極大を得ることができる。

【0009】波長が560乃至620 nmの範囲に吸収極大を有する染料の吸収スペクトルは、なるべく緑の蛍光体の必要な発光領域に影響を与えないよう選択的に光をカットするためにシャープにすることが好ましい。具体的には、半値幅が5乃至100 nmであることが好ましく、10乃至70 nmであることがさらに好ましく、10乃至50 nmであることが最も好ましい。波長が700乃至1200 nmの範囲に吸収極大を有する染料の吸収スペクトルは、蛍光体の輝度を下げることのないように、可視域(400乃至700 nm)の副吸収が少ないことが好ましい。

【0010】以上述べたような好ましい吸収波形を得るために、会合状態にある染料を用いることが好ましい。会合状態の染料は、いわゆるJバンドを形成するため、シャープな吸収スペクトルピークを示す。染料の会合とJバンドについては、各種文献（例えば、Photographic Science and Engineering Vol 18, No 323-335(1974)）に記載がある。J会合状態の染料の吸収極大は、溶液状態の染料の吸収極大よりも長波側に移動する。従って、フィルター層に含まれる染料が会合状態であるか、非会合状態であるかは、吸収極大を測定することで容易に判断できる。本明細書では、溶液状態の染料の吸収極大より30nm以上長波長側に移動している状態を会合状態と称する。会合状態の染料では、吸収極大の移動が30nm以上であることが好ましく、40nm以上であることがさらに好ましく、45nm以上であることが最も好ましい。

【0011】染料には、水に溶解するだけで会合体が形成する化合物もある。ただし、一般には、染料の水溶液にゼラチンまたは塩（例、塩化バリウム、塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化カルシウム）を添加して会合体を形成する。染料の水溶液にゼラチンを添加する方法が特に好ましい。染料の会合体は、染料の固体微粒子分散物として形成することもできる。固体微粒子分散物にするためには、公知の分散機を用いることが出来る。分散機の例には、ボールミル、振動ボールミル、遊星ボールミル、サンドミル、コロイドミル、ジェットミル及びローラミルが含まれる。分散機については、特開昭52-92716号公報および国際特許88/074794号明細書に記載がある。縦型又は横型の媒体分散機が好ましい。

【0012】分散は、適当な媒体（例、水、アルコール）の存在下で実施してもよい。分散用界面活性剤を用いることが好ましい。分散用界面活性剤としては、アニオン界面活性剤（特開昭52-92716号公報および国際特許88/074794号明細書に記載）が好ましく用いられる。必要に応じてアニオン性ポリマー、ノニオン性界面活性剤あるいはカチオン性界面活性剤を用いてもよい。染料を適当な溶媒中に溶解した後、その貧溶媒を添加して、微粒子状の粉末を得てもよい。この場合にも、上記の分散用界面活性剤を用いることができる。あるいは、pHを調整することによって溶解し、次にpHを変化させて染料の微結晶を析出させてもよい。この微結晶も染料の会合体である。会合状態の染料が微粒子（または微結晶）である場合、平均粒径は0.01乃至10μmであることが好ましい。会合状態で使用する染料は、メチン染料（例えば、シアニン、メロシアニン、オキソノール、スチリル）であることが好ましく、シアニン染料またはオキソノール染料であることが最も好ましい。

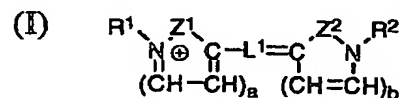
【0013】シアニン染料は、下記式で定義される。

$B o - L o = B s$

式中、Bsは、塩基性核であり；Boは、塩基性核のオニウム体であり；そして、Loは、奇数個のメチンからなるメチン鎖である。560乃至620nmの波長領域に吸収極大を有する染料としては、Loが3個のメチンからなるトリメチンシアニン染料（特にその会合体）が好ましい。さらに好ましいトリメチンシアニン染料を下記式（I）で表す。

【0014】

【化1】



【0015】式（I）において、Z¹ および Z² は、それぞれ独立に5員または6員の含窒素複素環を形成する非金属原子群である。含窒素複素環には、他の複素環、芳香族環または脂肪族環が縮合してもよい。含窒素複素環およびその縮合環の例には、オキサゾール環、イソオキサゾール環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、オキサゾロカルバゾール環、オキサゾロジベンゾフラン環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、インドレニン環、ベンゾインドレニン環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、キノリン環、ピリジン環、ピロロピリジン環、フロピロール環、インドリジン環、イミダソキノキサリン環およびキノキサリン環が含まれる。含窒素複素環は、6員環より5員環の方が好ましい。5員の含窒素複素環にベンゼン環またはナフタレン環が縮合していることがより好ましい。オキサゾロカルバゾール環およびオキサゾロジベンゾフラン環がさらに好ましく、オキサゾロジベンゾフランが最も好ましい。

【0016】含窒素複素環およびその縮合環は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、シアノ、ニトロ、脂肪族基、芳香族基、複素環基、-O-R¹¹、-CO-R¹²、-CO-O-R¹³、-O-CO-R¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-NH-CO-R¹⁷、-CO-NR¹⁸R¹⁹、-NH-CO-NR²⁰R²¹、-NH-CO-O-R²²、-S-R²³、-SO₂-R²⁴、-SO₂-O-R²⁵、-NH-SO₂-R²⁶および-SO₂-NR²⁷R²⁸が含まれる。R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁵、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、R²⁰、R²¹、R²²、R²³、R²⁴、R²⁵、R²⁶、R²⁷およびR²⁸は、それぞれ独立に、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。なお、-CO-O-R¹³のR¹³が水素原子（すなわち、カルボキシル）の場合および-SO₂-O-R²⁵のR²⁵が水素原子（すなわち、スルホ）の場合は、水素原子が解離していても、塩の状態であってもよい。

【0017】本明細書において脂肪族基は、アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基、置換アルケニル基、アルキニル基、置換アルキニル基、アラルキル基

たは置換アラルキル基を意味する。。アルキル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキル基は、分岐を有していてもよい。アルキル基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至12であることがさらに好ましく、1乃至8であることが最も好ましい。アルキル基の例には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、*t*-ブチル、シクロプロピル、シクロヘキシルおよび2-エチルヘキシルが含まれる。置換アルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。置換アルキル基の置換基の例は、上記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様（ただし、シアノ、ニトロおよび脂肪族基を除く）である。置換アルキル基の例には、2-ヒドロキシエチル、2-カルボキシエチル、2-メトキシエチル、2-ジエチルアミノエチル、3-スルホプロピルおよび4-スルホブチルが含まれる。

【0018】アルケニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルケニル基は、分岐を有していてもよい。アルケニル基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至12であることがさらに好ましく、2乃至8であることが最も好ましい。アルケニル基の例には、ビニル、アリル、1-プロペニル、2-ブテニル、2-ペンテニル及び2-ヘキセニルが含まれる。置換アルケニル基のアルケニル部分は、上記アルケニル基と同様である。置換アルケニル基の置換基の例は、置換アルキル基の置換基の例と同様である。

【0019】アルキニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキニル基は、分岐を有していてもよい。アルキニル基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至12であることがさらに好ましく、2乃至8であることが最も好ましい。アルキニル基の例には、エチニルおよび2-プロピニルが含まれる。置換アルキニル基のアルキニル部分は、上記アルキニル基と同様である。置換アルキニル基の置換基の例は、置換アルキル基の置換基の例と同様である。

【0020】アラルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。置換アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同様である。アラルキル基の例には、ベンジルおよびフェネチルが含まれる。置換アラルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。置換アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同じである。置換アラルキル基のアルキル部分の置換基の例は、上記置換アルキル基の置換基の例と同様である。置換アラルキル基のアリール部分の置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。

【0021】本明細書において、芳香族基は、アリール基または置換アリール基を意味する。アリール基の炭素

原子数は、6乃至25であることが好ましく、6乃至15であることがさらに好ましく、6乃至10であることが最も好ましい。アリール基の例には、フェニルおよびナフチルが含まれる。置換アリール基の置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。

【0022】本明細書において、複素環基は置換基を有していてもよい。複素環基の複素環は、5員環または6員環であることが好ましい。複素環に、脂肪族環、芳香族環または他の複素環が縮合していてもよい。複素環の（縮合環を含む）例には、ピリジン環、ピペリジン環、フラン環、フルフラン環、チオフェン環、ピロール環、キノリン環、モルホリン環、インドール環、イミダゾール環、ピラゾール環、カルバゾール環、フェノチアジン環、フェノキサジン環、インドリン環、チアゾール環、ピラジン環、チアジアジン環、ベンゾキノリン環およびチアジアゾール環が含まれる。複素環の置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。

【0023】式（I）において、R¹ および R² は、それぞれ独立に、脂肪族基または芳香族基である。式

（I）において、L¹ は、3個のメチンからなるメチン鎖である。メチン鎖は、置換基を有していてもよい。置換基は、中央の（メソ位の）メチンに結合することが好ましい。メチン鎖の置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。メチン鎖の二つの置換基が結合して5または6員環を形成してもよい。式（I）において、a および b は、それぞれ独立に0または1である。a および b は、0であることが好ましい。式（I）で表されるトリメチンシアニン染料は、置換基としてカルボキシルまたはスルホを含むことが好ましい。

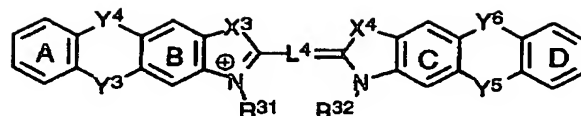
【0024】式（I）で表されるトリメチンシアニン染料は、電荷バランスを保つためのアニオンまたはカチオンを有していてもよい。カチオンの例には、プロトン、金属イオンおよびアンモニウムイオンが含まれる。金属イオンとしては、アルカリ金属イオン（ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン）が好ましい。アンモニウムイオンには、有機アンモニウムイオン（例、テトラメチルアンモニウム、トリエチルアンモニウム）が含まれる。アニオンの例には、ハロゲンイオン（塩素イオン、臭素イオン、沃素イオン）、*p*-トルエンスルホンイオン、エチル硫酸イオン、PF₆⁻、BF₄⁻ および ClO₄⁻ が含まれる。

【0025】最も好ましいトリメチンシアニン染料を下記式（Ia）で表す。

【0026】

【化2】

(Ia)



【0027】式(Ia)において、 R^{31} および R^{32} は、それぞれ独立に、脂肪族基である。式(Ia)において、 X^3 および X^4 は、それぞれ独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-Se-$ 、 $-NR^{33}-$ または $-CR^{34}R^{35}-$ である。 X^3 および X^4 は、 $-O-$ であることが特に好ましい。 R^{33} 、 R^{34} および R^{35} は、それぞれ独立に、水素原子、脂肪族基または芳香族基である。式(Ia)において、 Y^3 および Y^4 の一方は、単結合、 $-O-$ または $-NR^{36}-$ である。 Y^3 および Y^4 の一方は、単結合であることが特に好ましい。 Y^3 および Y^4 の他方は、 $-O-$ または $-NR^{36}-$ である。 Y^5 および Y^6 の一方は、単結合、 $-O-$ または $-NR^{36}-$ である。 Y^5 および Y^6 の一方は、単結合であることが特に好ましい。 Y^5 および Y^6 の他方は、 $-O-$ または $-NR^{36}-$ である。 R^{36} は、水素原子、脂肪族基または芳香族基である。

【0028】式(Ia)において、 L^4 は、3個のメチンからなるメチン鎖である。メチン鎖は、置換基を有していてもよい。置換基は、中央の(メソ位の)メチンに結合することが好ましい。メチン鎖の置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。メチン鎖の二つの置換基が結合して5または6員環を形成してもよい。式(Ia)のベンゼン環A、B、

CおよびDは、置換基を有していてもよい。置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。式(Ia)で表されるトリメチンシアニン染料は、置換基としてカルボキシルまたはスルホを含むことが好ましい。

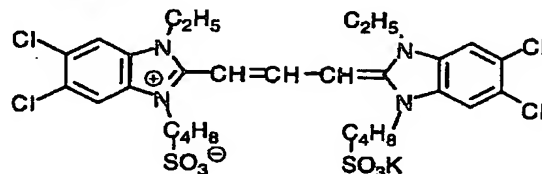
【0029】式(Ia)で表されるトリメチンシアニン染料は、電荷バランスを保つためのアニオンまたはカチオンを有していてもよい。カチオンの例には、プロトン、金属イオンおよびアンモニウムイオンが含まれる。金属イオンとしては、アルカリ金属イオン(ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン)が好ましい。アンモニウムイオンには、有機アンモニウムイオン(例、テトラメチルアンモニウム、トリエチルアンモニウム)が含まれる。アニオンの例には、ハロゲンイオン(塩素イオン、臭素イオン、ヨ素イオン)、 p -トルエンスルホンイオン、エチル硫酸イオン、 PF_6^- 、 BF_4^- および ClO_4^- が含まれる。

【0030】以下に、式(I)で表されるトリメチンシアニン染料の例を示す。

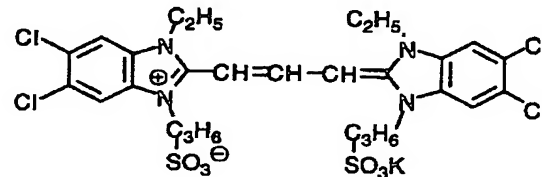
【0031】

【化3】

(I-1)



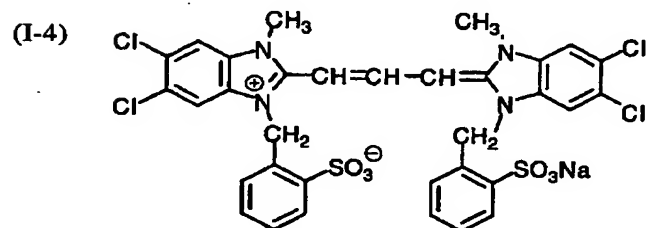
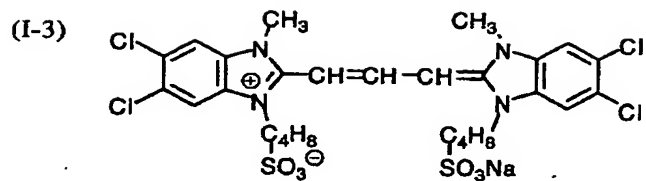
(I-2)



【0032】

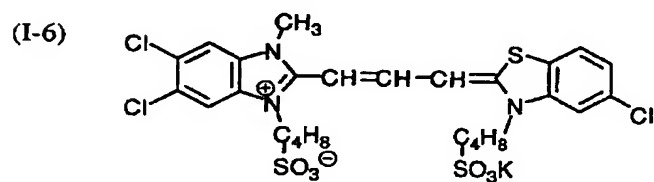
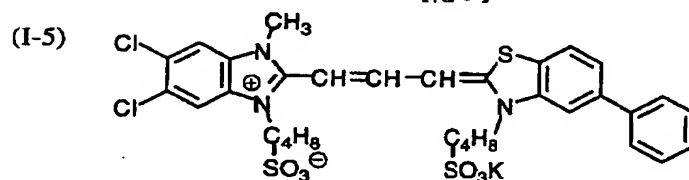
【化4】

11



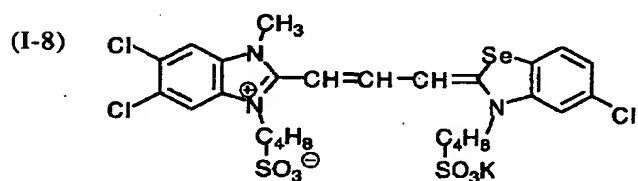
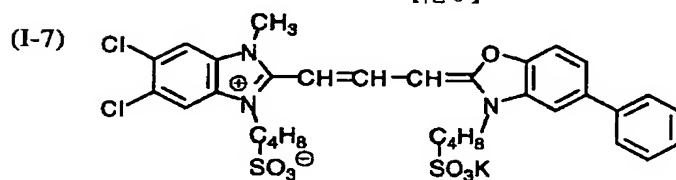
【0033】

【化5】



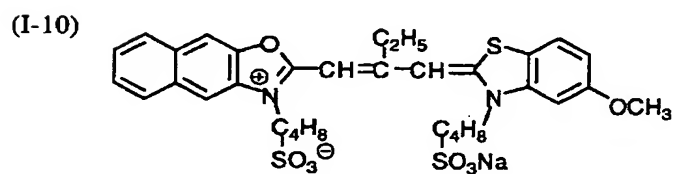
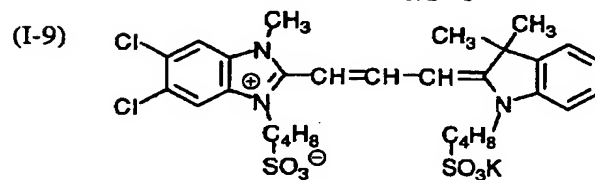
【0034】

【化6】



【0035】

【化7】

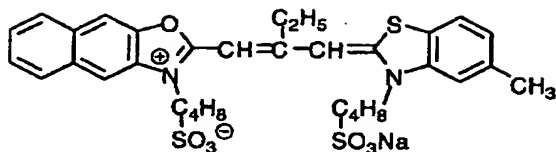


【0036】

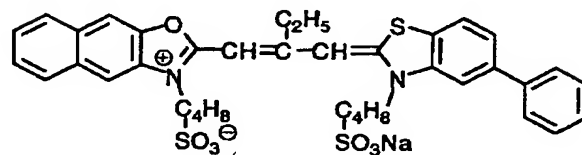
50 【化8】

13

(I-11)



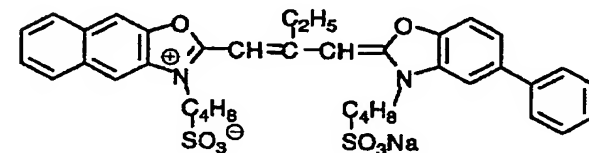
(I-12)



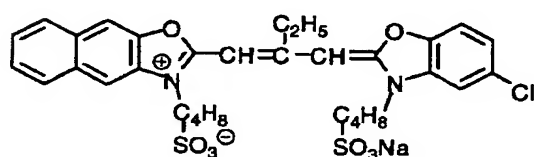
【0037】

【化9】

(I-13)



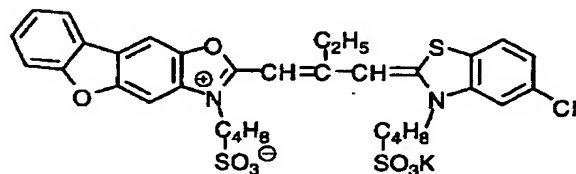
(I-14)



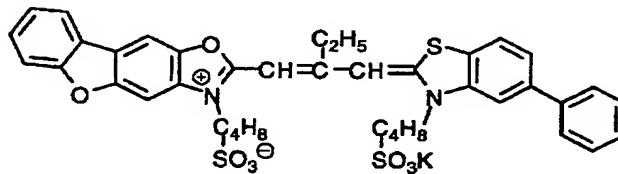
【0038】

【化10】

(I-15)



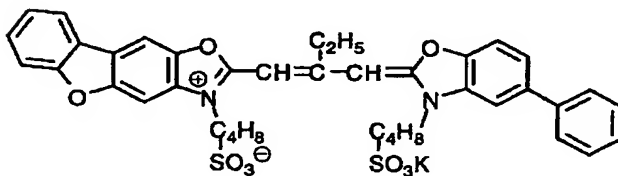
(I-16)



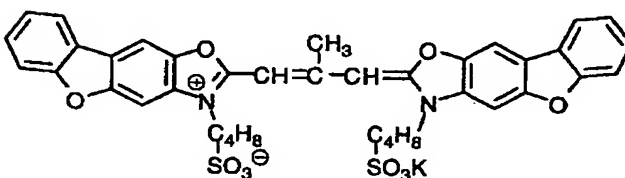
【0039】

【化11】

(I-17)

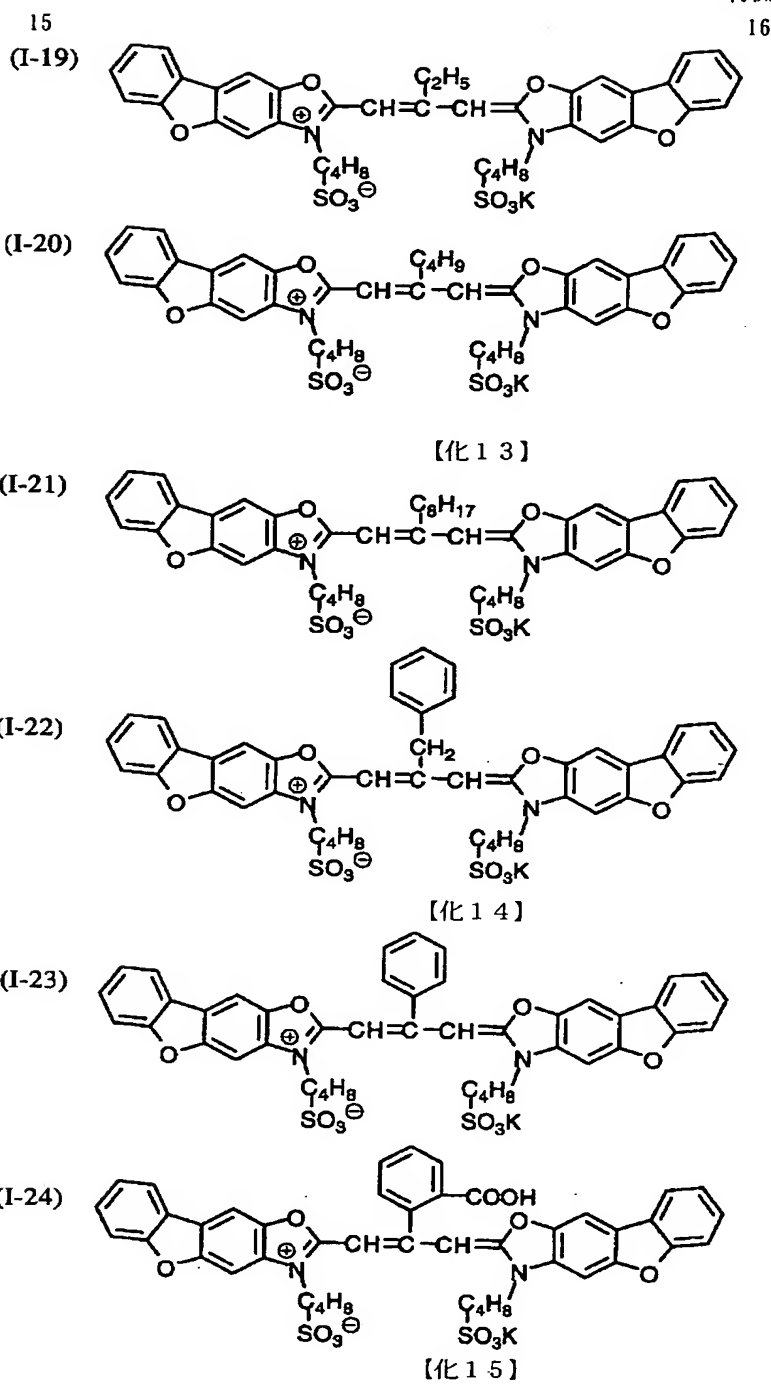


(I-18)



【0040】

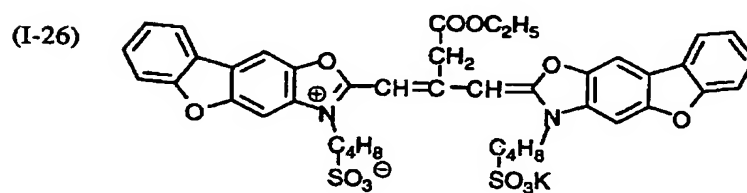
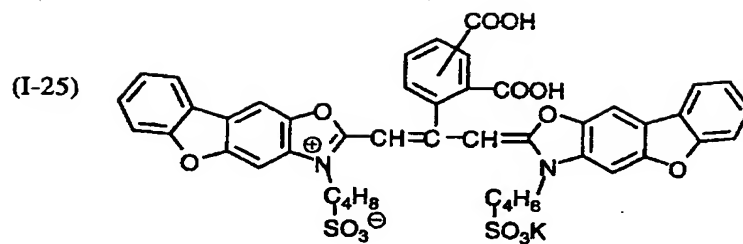
【化12】



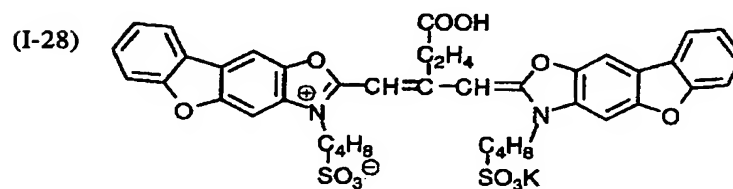
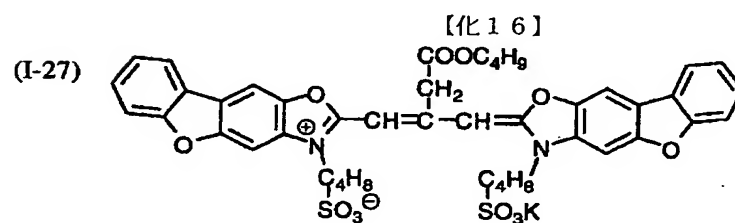
【 0 0 4 1 】

【 0 0 4 2 】

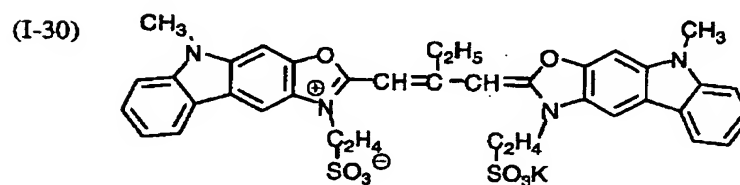
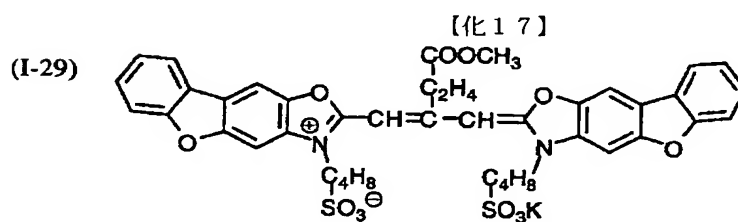
【 0 0 4 3 】



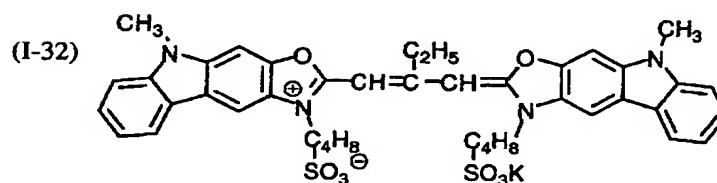
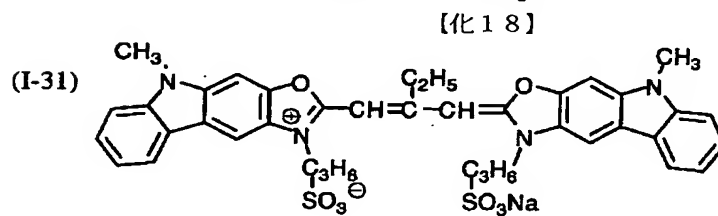
[0 0 4 4]



[0 0 4 5]



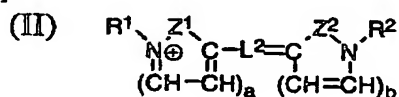
[0 0 4 6]



【0047】700乃至1200nmの波長領域に吸収極大を有する染料としては、前記のL^oが5個、7個または9個のメチンからなるペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料またはノナメチンシアニン染料（特にそれらの会合体）が好ましい。さらに好ましいペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料またはノナメチンシアニン染料を下記式（II）で表す。

【0048】

【化19】



【0049】式（II）において、Z¹ および Z² は、それぞれ独立に5員または6員の含窒素複素環を形成する非金属原子群である。含窒素複素環には、他の複素環、芳香族環または脂肪族環が縮合してもよい。含窒素複素環およびその縮合環の例には、オキサゾール環、イソオキサゾール環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、オキサゾロカルバゾール環、オキサゾロジベンゾフラン環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、インドレニン環、ベンゾインドレニン環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、キノリン環、ピリジン環、ピロロピリジン環、フロピロール環、インドリジン環、イミダゾキノキサリン環およびキノキサリン環が含まれる。含窒素複素環は、6員環より5員環の方が好ましい。5員の含窒素複素環にベンゼン環またはナフタレン環が縮合していることがより好ましい。インドレニン環およびベンゾインドレニン環が最も好ましい。

【0050】含窒素複素環およびその縮合環は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、シアノ、ニトロ、脂肪族基、芳香族基、複素環基、-O-R¹¹、-CO-R¹²、-CO-O-R¹³、-O-CO-R¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-NH-CO-R¹⁷、-CO-NR¹⁸R¹⁹、-NH-CO-NR²⁰R²¹、-NH-CO-O-R²²、-S-R²³、-SO₂-R²⁴、-SO₂-O-R²⁵、-NH-SO₂-R²⁶および-SO₂-NR²⁷R²⁸が含まれる。R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁵、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、R²⁰、R²¹、R²²、R²³、

R²⁴、R²⁵、R²⁶、R²⁷およびR²⁸は、それぞれ独立に、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。なお、-CO-O-R¹³のR¹³が水素原子（すなわち、カルボキシル）の場合および-SO₂-O-R²⁵のR²⁵が水素原子（すなわち、スルホ）の場合は、水素原子が解離していても、塩の状態であってもよい。

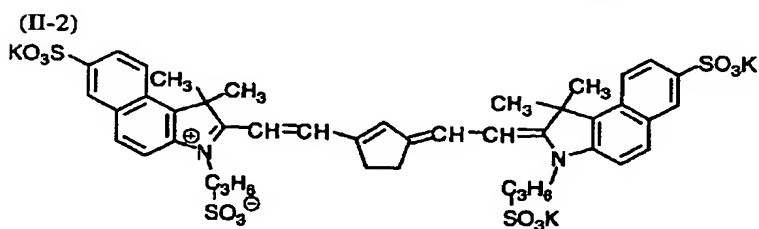
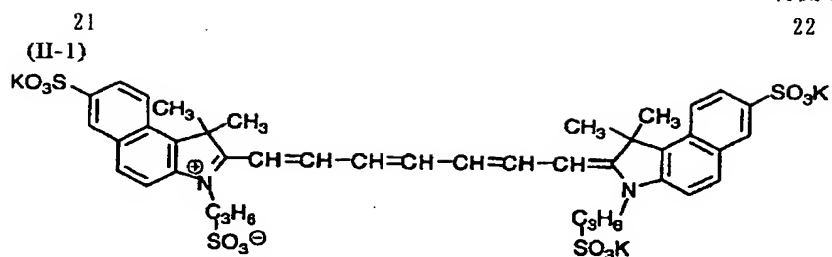
【0051】式（II）において、R¹ および R² は、それぞれ独立に、脂肪族基または芳香族基である。式（I）において、L² は、5個、7個または9個のメチンからなるメチン鎖である。メチンの数は7個（ヘプタメチンシアニン染料）が特に好ましい。メチン鎖は、置換基を有していてもよい。置換基は、中央の（メソ位の）メチンに結合することが好ましい。メチン鎖の置換基の例は、前記含窒素複素環およびその縮合環の置換基の例と同様である。メチン鎖の二つの置換基が結合して5または6員環を形成してもよい。式（II）において、aおよびbは、それぞれ独立に0または1である。aおよびbは、0であることが好ましい。式（II）で表されるペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料またはノナメチンシアニン染料は、置換基としてカルボキシルまたはスルホを含むことが好ましい。

【0052】式（II）で表されるペンタメチンシアニン染料、ヘプタメチンシアニン染料またはノナメチンシアニン染料は、電荷バランスを保つためのアニオンまたはカチオンを有していてもよい。カチオンの例には、プロトン、金属イオンおよびアンモニウムイオンが含まれる。金属イオンとしては、アルカリ金属イオン（ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン）が好ましい。アンモニウムイオンには、有機アンモニウムイオン（例、テトラメチルアンモニウム、トリエチルアンモニウム）が含まれる。アニオンの例には、ハロゲンイオン（塩素イオン、臭素イオン、ヨ素イオン）、p-トルエンスルホンイオン、エチル硫酸イオン、PF₆⁻、BF₄⁻およびClO₄⁻が含まれる。

【0053】以下に、式（II）で表されるヘプタメチンシアニン染料の例を示す。

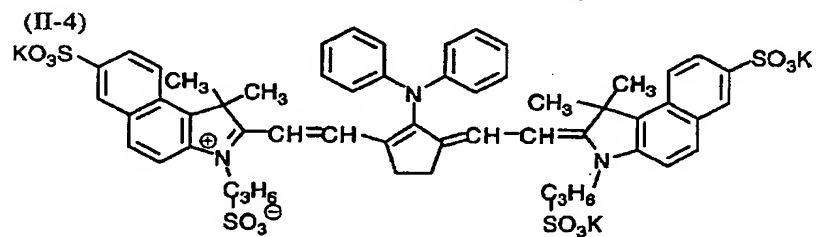
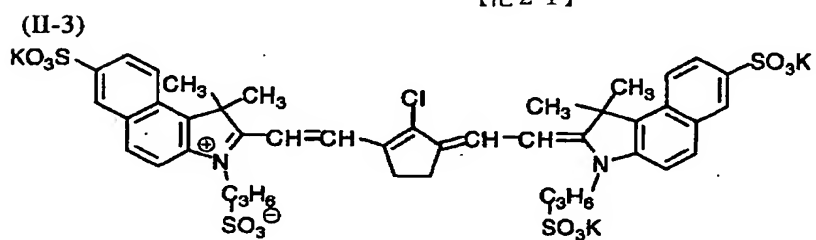
【0054】

【化20】



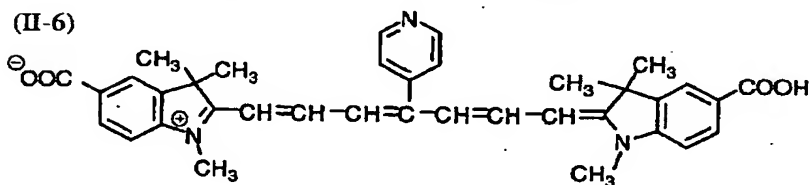
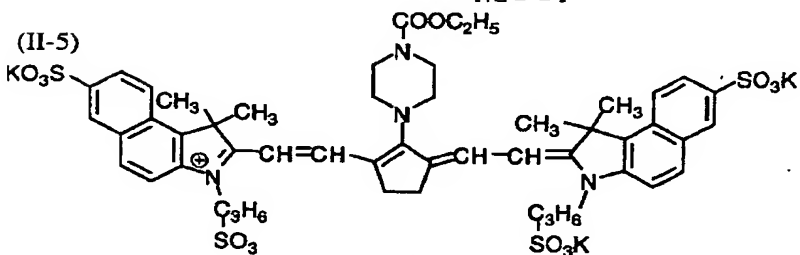
[0 0 5 5]

[化 2 1]



[0 0 5 6]

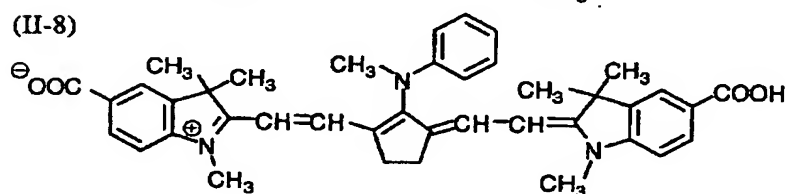
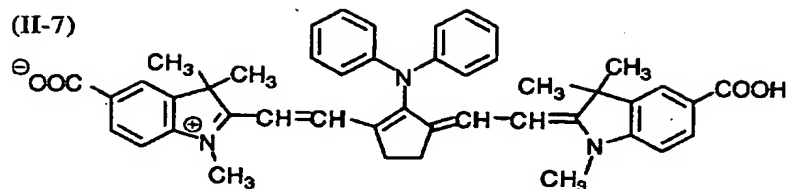
[化 2 2]



[0 0 5 7]

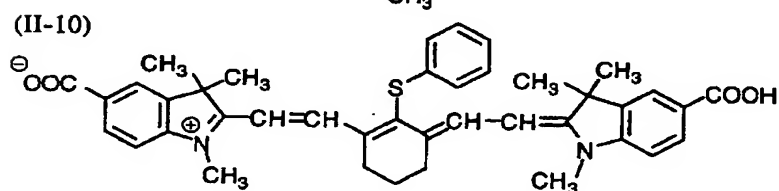
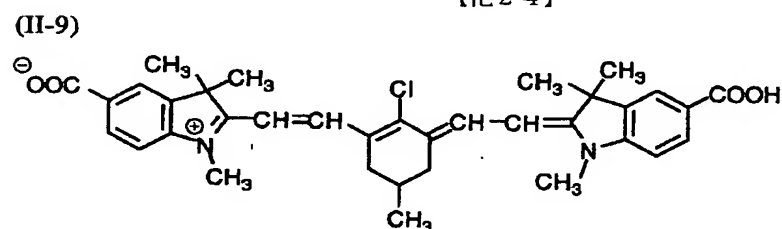
[化 2 3]

23



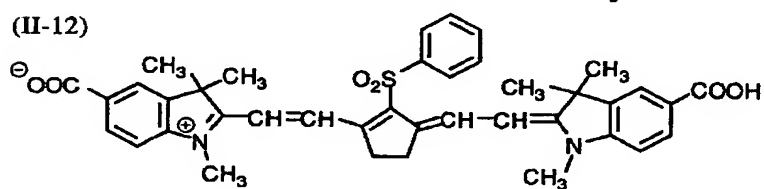
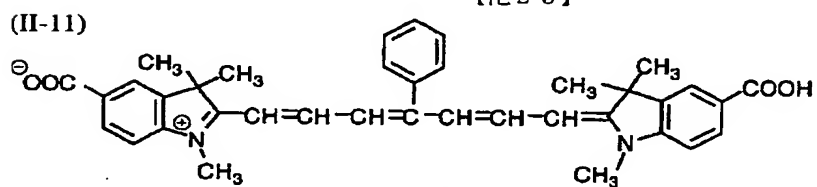
【0058】

【化24】



【0059】

【化25】

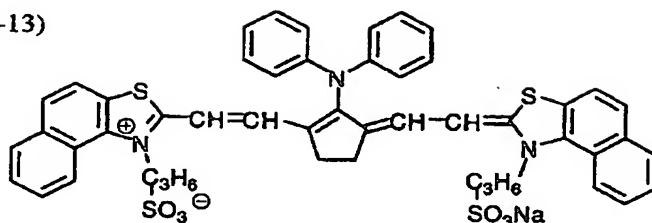


【0060】

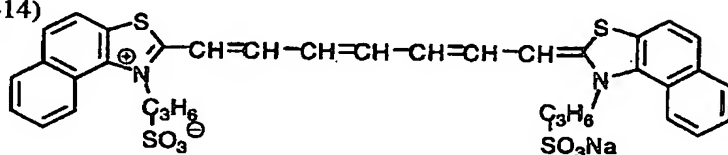
【化26】

25
(II-13)

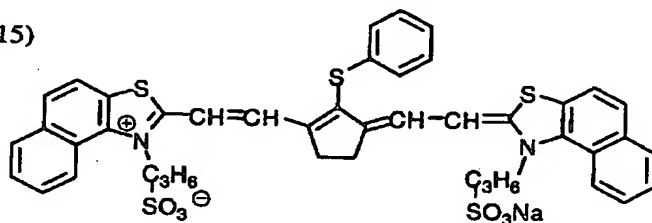
26



(II-14)



(II-15)



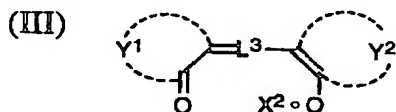
【0061】700乃至1200nmの波長領域に吸収極大を有する染料としては、オキソノール染料も好ましく用いることができる。オキソノール染料は、下記式で定義される。

$Ak = Lo - Ae$

式中、Akは、ケト型酸性核であり；Aeは、エノール型酸性核であり；そして、Loは、奇数個のメチンからなるメチン鎖である。下記式(III)で表されるオキソノール染料（特に、その会合体）が、特に好ましい。

【0062】

【化27】



【0063】式(III)において、Y¹ および Y² は、それぞれ独立に、脂肪族環または複素環を形成する非金属原子群である。脂肪族環よりも複素環の方が好ましい。脂肪族環の例には、インダジオン環が含まれる。複素環の例には、5-ピラズロン環、オキサザロン環、バルビツール酸環、ピリドン環、ローダニン環、ピラゾリジン環、ピラゾロピリドン環およびメルドラム酸環が含まれる。バルビツール酸環が好ましい。脂肪族環および複素環は置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、シアノ、ニトロ、脂肪族基、芳香族基、複素環基、 $-O-R^{11}$ 、 $-CO-R^{12}$ 、 $-CO-O-R^{13}$ 、 $-O-CO-R^{14}$ 、 $-NR^{15}R^{16}$ 、 $-NH-CO-R^{17}$ 、 $-CO-NR^{18}R^{19}$ 、 $-NH-CO-NR^{20}R^{21}$ 、 $-NH-CO-O-R^{22}$ 、 $-S-R^{23}$ 、 $-SO_2-R^{24}$ 、 $-SO_2-O-R^{25}$ 、 $-NH-SO_2-R^{26}$ および $-SO_2-NR^{27}R^{28}$ が含まれる。R¹¹、R¹²、R

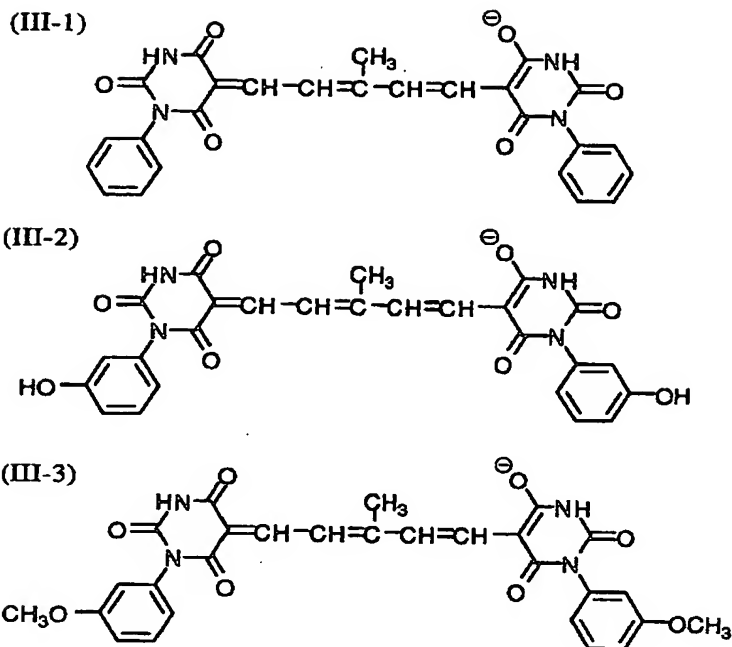
13、R¹⁴、R¹⁵、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、R²⁰、R²¹、R²²、R²³、R²⁴、R²⁵、R²⁶、R²⁷ および R²⁸ は、それぞれ独立に、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。なお、 $-CO-O-R^{13}$ の R¹³ が水素原子（すなわち、カルボキシル）の場合および $-SO_2-O-R^{25}$ の R²⁵ が水素原子（すなわち、スルホ）の場合は、水素原子が解離していても、塩の状態であってもよい。

【0064】式(III)において、L³ は、奇数個のメチンからなるメチン鎖である。メチンの数は3、5または7個であることが好ましい。メチン基は置換基を有していてもよい。置換基を有するメチン基は中央の（メソ位の）メチン基であることが好ましい。置換基の例は、上記脂肪族環および複素環の置換基の例と同様である。また、メチン鎖の二つの置換基が結合して5または6員環を形成してもよい。式(III)において、X² は、水素原子またはカチオンである。式(III)で表されるオキソノール染料は、さらに、電荷バランスを保つためのアニオンまたはカチオンを有していてもよい。カチオンの例には、プロトン、金属イオンおよびアンモニウムイオンが含まれる。金属イオンとしては、アルカリ金属イオン（ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン）が好ましい。アンモニウムイオンには、有機アンモニウムイオン（例、テトラメチルアンモニウム、トリエチルアンモニウム）が含まれる。アニオンの例には、ハロゲンイオン（塩素イオン、臭素イオン、ヨ素イオン）、p-トルエンスルホンイオン、エチル硫酸イオン、PF₆⁻、BF₄⁻ および ClO₄⁻ が含まれる。

【0065】以下に、式(III)で表されるオキソノール染料の例を示す。

【0066】

【化 28】



【0067】式 (I) および (II) で表されるシアニン染料は、エフ・エム・ハーマー (F.M. Harmer) 著「ヘテロサイクリック・コンパウンズ・シアニンダイズ・アンド・リレイテッド・コンパウンズ (Heterocyclic Compounds Cyanine Dyes and Related Compounds)」、ジョン・ウィリー・アンド・サンズ (John Wiley & Sons) 社、ニューヨーク・ロンドン、1964 年刊；デー・エム・スターマー (D.M. Sturmer) 著「ヘテロサイクリック・コンパウンズ・スペシャル・トピックス・イン・ヘテロサイクリック・ケミストリー (Heterocyclic Compounds Special topics in heterocyclic chemistry)」、第 18 章、第 14 節、482～515 頁、ジョン・ウィリー・アンド・サンズ (John Wiley & Sons) 社、ニューヨーク・ロンドン、1977 年刊；「ロッズ・ケミストリー・オブ・カーボン・コンパウンズ (Rodds Chemistry of Carbon Compounds)」2nd. Ed. vol. IV, part B, 1977 年刊、第 15 章、369～422 頁、エルセビア・サイエンス・パブリック・カンパニー・インク (Elsevier Science Publishing Company Inc.) 社刊、ニューヨーク；特開平 6-313939 号および同 5-88293 号の各公報を参考にして合成できる。式 (III) で表されるオキソノール染料は、特開平 7-230671 号公報、欧州特許 0778493 号および米国特許 5459265 号の各明細書を参考にして合成できる。

【0068】フィルター層は、560 nm 乃至 620 nm および 700 nm 乃至 1200 nm の波長領域における吸収極大に加えて、500 nm 乃至 550 nm の波長領域にも吸収極大を有することも好ましい。500 nm 乃至 550 nm の波長領域の吸収極大における透過率は、20 乃至 85 % の範囲であることが好ましい。500 nm 乃至 550 nm

の波長領域における吸収極大は、視感度が高い緑の蛍光体の発光強度を調整するために設定される。緑の蛍光体の発光域は、なだらかにカットすることが好ましい。500 nm 乃至 550 nm の波長領域における吸収極大での半値幅 (吸収極大での吸光度の半分の吸光度を示す波長領域の幅) は、30 nm 乃至 300 nm であることが好ましく、40 nm 乃至 300 nm であることがより好ましく、50 nm 乃至 150 nm であることがさらに好ましく、60 nm 乃至 150 nm であることが最も好ましい。500 nm 乃至 550 nm の波長領域に吸収極大を持つ色素としては、スクアリリウム系化合物、アゾメチン系化合物、シアニン系化合物、オキソノール系化合物、アントラキノン系化合物、アゾ系化合物、ベンジリデン系化合物およびそれらの金属キレート化合物が好ましく用いられる。

【0069】さらに、フィルター層の色調調整用として、350 nm 乃至 450 nm および 470 nm 乃至 530 nm の波長領域に吸収極大を持つ染料を用いることが好ましい。そのような染料としては、スクアリリウム系化合物、アゾメチン系化合物、シアニン系化合物、メロシアニン系化合物、オキソノール系化合物、アントラキノン系化合物、アゾ系化合物、ベンジリデン系の化合物およびそれらの金属キレート化合物が好ましく用いられる。フィルター層には、以上のような 2 種類以上の色素を組み合わせて用いることができる。フィルター層の厚さは 0.1 μm 乃至 1 cm であることが好ましく、0.5 μm 乃至 100 μm であることがさらに好ましい。

【0070】フィルター層に、褪色防止剤や紫外線吸収剤を添加してもよい。顔料の安定化剤として機能する褪色防止剤の例には、ハイドロキノン誘導体 (米国特許 3935016 号、同 3982944 号の各明細書記

載)、ハイドロキノンジエーテル誘導体(米国特許4254216号明細書および特開昭55-21004号公報記載)、フェノール誘導体(特開昭54-145530号公報記載)、スピロインダンまたはメチレンジオキシベンゼンの誘導体(英国特許公開2077455号、同2062888号の各明細書および特開昭61-90155号公報記載)、クロマン、スピロクロマンまたはクマランの誘導体(米国特許3432300号、同3573050号、同3574627号、同3764337号の各明細書および特開昭52-152225号、同53-20327号、同53-17729号、同61-90156号の各公報記載)、ハイドロキノンモノエーテルまたはパラアミノフェノールの誘導体(英国特許1347556号、同2066975号の各明細書および特公昭54-12337号、特開昭55-6321号の各公報記載)およびビスフェノール誘導体(米国特許3700455号明細書および特公昭48-31625号公報記載)が含まれる。

【0071】光あるいは熱に対する顔料の安定性を向上させるため、金属錯体(米国特許4245018号明細書および特開昭60-97353号公報記載)を褪色防止剤として用いてもよい。さらに顔料の耐光性を改良するために、一重項酸素クエンチャーを褪色防止剤として用いてもよい。一重項酸素クエンチャーの例には、ニトロソ化合物(特開平2-300288号公報記載)、ジインモニウム化合物(米国特許465612号明細書記載)、ニッケル錯体(特開平4-146189号公報記載)および酸化防止剤(欧州特許公開820057A1号明細書記載)が含まれる。

【0072】フィルター層のポリマーバインダーとしては、天然ポリマー(例、ゼラチン、セルロース誘導体、アルギン酸)または合成ポリマー(例、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラール、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、スチレン-ブタジエンコポリマー、ポリスチレン、ポリカーボネート、水溶性ポリアミド)を用いることができる。親水性ポリマー(上記天然ポリマー、ポリビニルブチラール、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、水溶性ポリアミド)が好ましく、ゼラチンが特に好ましい。

【0073】[透明支持体] 透明支持体を形成する材料の例には、セルロースエステル(例、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース(TAC)、プロピオニルセルロース、ブチルセルロース、アセチルプロピオニルセルロース、ニトロセルロース)、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル(例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ-1,4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-1,2-ジフェノキシエタン-4,4'-ジカルボキシレート、ポリブチ

レンテレフタレート)、ポリスチレン(例、シンジオタクチックポリスチレン)、ポリオレフィン(例、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン)、ポリメチルメタクリレート、シンジオタクチックポリスチレン、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルイミドおよびポリオキシエチレンが含まれる。トリアセチルセルロース、ポリカーボネートおよびポリエチレンテレフタレートが好ましい。透明支持体の厚さは、5 μ m乃至5cmであることが好ましく、25 μ m乃至1cmであることがさらに好ましく、80 μ m乃至1.2mmであることが最も好ましい。透明支持体の透過率は80%以上であることが好ましく、86%以上であることがさらに好ましい。ヘイズは、2%以下であることが好ましく、1%以下であることがさらに好ましい。屈折率は、1.45乃至1.70であることが好ましい。

【0074】透明支持体に、紫外線吸収剤を添加してもよい。紫外線吸収剤の添加量は、透明支持体の0.01乃至20重量%であることが好ましく、0.05乃至10重量%であることがさらに好ましい。さらに滑り剤として、不活性無機化合物の粒子を透明支持体に添加してもよい。無機化合物の例には、SiO₂、TiO₂、BaSO₄、CaCO₃、タルクおよびカオリンが含まれる。透明支持体に、表面処理を実施してもよい。表面処理の例には、薬品処理、機械的処理、コロナ放電処理、火焰処理、紫外線照射処理、高周波処理、グロー放電処理、活性プラズマ処理、レーザー処理、混酸処理およびオゾン酸化処理が含まれる。グロー放電処理、紫外線照射処理、コロナ放電処理および火焰処理が好ましく、コロナ放電処理がさらに好ましい。さらに、上層との接着強化のための下塗り層を設置してもよい。

【0075】(下塗り層) 透明支持体とフィルター層との間に、下塗り層を設けることが好ましい。下塗り層は、柔らかいポリマーを用いて形成することが好ましい。柔らかいポリマーとは、具体的には、室温での弾性率が1000乃至1MPaであることが好ましく、800乃至5MPaであることがさらに好ましく、500乃至10MPaであることが最も好ましい。下塗り層の厚みは、2nm乃至20 μ mが好ましく、5nm乃至5 μ mがさらに好ましく、50nm乃至5 μ mが最も好ましい。下塗り層のポリマーは、-60℃乃至60℃のガラス転移温度を有することが好ましい。-60℃乃至60℃のガラス転移温度を有するポリマーは、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ブタジエン、ネオプレン、スチレン、クロロブレン、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、アクリロニトリルまたはメチルビニルエーテルの重合または共重合により得ることができる。ガラス転移温度は、20℃以下であることが好ましく、15℃以下であることがより好ましく、10℃以下であることがさらに好ましく、5℃以下であることが二

以上の下塗り層を設けてもよい。

【0076】（反射防止層）反射防止層の反射防止機能としては、正反射率が3.0%以下であることが好ましく、1.8%以下であることがさらに好ましい。反射防止層を設ける場合は、低屈折率層が必須である。低屈折率層の屈折率は、透明支持体の屈折率よりも低い。低屈折率層の屈折率は、1.20乃至1.55であることが好ましく、1.30乃至1.55であることがさらに好ましい。低屈折率層の厚さは、50乃至400nmであることが好ましく、50乃至200nmであることがさらに好ましい。低屈折率層は、屈折率の低い含フッ素ポリマーからなる層（特開昭57-34526号、特開平3-130103号、同6-115023号、同8-313702号、同7-168004号の各公報記載）、ゾルゲル法により得られる層（特開平5-208811号、同6-299091号、同7-168003号の各公報記載）、あるいは微粒子を含む層（特公昭60-59250号、特開平5-13021号、同6-56478号、同7-92306号、同9-288201号の各公報に記載）として形成することができる。微粒子を含む層では、微粒子間または微粒子内のマイクロボイドとして、低屈折率層に空隙を形成することができる。微粒子を含む層は、3乃至50体積%の空隙率を有することが好ましく、5乃至35体積%の空隙率を有することがさらに好ましい。

【0077】広い波長領域の反射を防止するためには、低屈折率層に加えて、屈折率の高い層（中・高屈折率層）を積層することが好ましい。高屈折率層の屈折率は、1.65乃至2.40であることが好ましく、1.70乃至2.20であることがさらに好ましい。中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との中間の値となるように調整する。中屈折率層の屈折率は、1.50乃至1.90であることが好ましい。中・高屈折率層の厚さは、5nm乃至100 μ mであることが好ましく、10nm乃至10 μ mであることがさらに好ましく、30nm乃至1 μ mであることが最も好ましい。中・高屈折率層のヘイズは、5%以下であることが好ましく、3%以下であることがさらに好ましく、1%以下であることが最も好ましい。中・高屈折率層は、比較的高い屈折率を有するポリマーバインダーを用いて形成することができる。屈折率が高いポリマーの例には、ポリスチレン、スチレン共重合体、ポリカーボネート、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂および環状（脂環式または芳香族）イソシアネートとポリオールとの反応で得られるポリウレタンが含まれる。その他の環状（芳香族、複素環式、脂環式）基を有するポリマーや、フッ素以外のハロゲン原子を置換基として有するポリマーも、屈折率が高い。二重結合を導入してラジカル硬化を可能にしたモノマーの重合反応によりポリマーを形成してもよい。

【0078】さらに高い屈折率を得るため、ポリマーバインダー中に無機微粒子を分散してもよい。無機微粒子の屈折率は、1.80乃至2.80であることが好ましい。無機微粒子は、金属の酸化物または硫化物から形成することが好ましい。金属の酸化物または硫化物の例には、二酸化チタン（例、ルチル、ルチル／アナターゼの混晶、アナターゼ、アモルファス構造）、酸化錫、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムおよび硫化亜鉛が含まれる。酸化チタン、酸化錫および酸化インジウムが特に好ましい。無機微粒子は、これらの金属の酸化物または硫化物を主成分とし、さらに他の元素を含むことができる。主成分とは、粒子を構成する成分の中で最も含有量（重量%）が多い成分を意味する。他の元素の例には、Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、PおよびSが含まれる。被膜形成性で溶剤に分散し得るか、それ自身が液状である無機材料、例えば、各種元素のアルコキシド、有機酸の塩、配位性化合物と結合した配位化合物（例、キレート化合物）、活性無機ポリマーを用いて、中・高屈折率層を形成することもできる。

【0079】反射防止層は、表面をアンチグレア機能（入射光を表面で散乱させて、膜周囲の景色が膜表面に移るのを防止する機能）を付与することができる。例えば、透明フィルムの表面に微細な凹凸を形成し、そしてその表面に反射防止層を形成するか、あるいは反射防止層を形成後、エンボスロールにより表面に凹凸を形成することにより、アンチグレア機能を得ることができる。アンチグレア機能を有する反射防止層は、一般に3乃至30%のヘイズを有する。

【0080】（電磁波遮蔽層）電磁波遮蔽効果を有する層の表面抵抗は、0.1乃至500 Ω/m^2 であることが好ましく、0.1乃至10 Ω/m^2 であることがさらに好ましい。光学フィルターまたは反射防止膜に設ける層であるため、電磁波遮蔽層は、透明であることが好ましい。一般に透明導電性層として知られている層を、電磁波遮蔽層として用いることができる。透明導電性層としては、金属薄膜または金属酸化物薄膜が好ましく用いられる。金属薄膜の金属としては、貴金属が好ましく、金、銀、パラジウムまたはこれらの合金が好ましく、金と銀との合金が特に好ましい。合金中の銀の含有率は、60重量%以上であることが好ましい。金属酸化物薄膜の金属酸化物としては、 SnO_2 、 ZnO 、 ITO および In_2O_3 が好ましい。金属薄膜と金属酸化物薄膜とを積層してもよい。両者を積層すると、金属酸化物薄膜により金属薄膜を保護（酸化防止）し、可視光の透過率を高くすることができる。金属薄膜と積層するための金属酸化物としては、2~4価の金属酸化物（例、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化ケイ素、酸化アルミニウム）が好ましい。また、金属アルコ

キサイド化合物の薄膜も、金属薄膜と積層することができる。金属酸化物または金属アルコキサイド化合物の薄膜は、金属薄膜の両側に積層することができる。金属薄膜の両側に積層する場合、異なる種類の薄膜を用いてもよい。金属薄膜の厚さは、4乃至40 nmであることが好ましく、5乃至35 nmであることがさらに好ましく、6乃至30 nmであることが最も好ましい。金属酸化物または金属アルコキサイド化合物の薄膜の厚さは、20乃至300 nmであることが好ましく、40乃至100 nmであることがさらに好ましい。電磁波遮蔽層は、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法、プラズマPVD法あるいは金属または金属酸化物の掉尾粒子塗布により形成することができる。

【0081】（その他の層）光学フィルターには、ハードコート層、潤滑層、防汚層、帯電防止層、紫外線吸収層あるいは中間層を設けることもできる。ハードコート層は、架橋しているポリマーを含むことが好ましい。ハードコート層は、アクリル系、ウレタン系、エポキシ系のポリマー、オリゴマーまたはモノマー（例、紫外線硬化型樹脂）を用いて形成することができる。シリカ系材料からハードコート層を形成することもできる。光学フィルターの最表面に潤滑層を形成してもよい。潤滑層は、反射防止膜表面に滑り性を付与し、耐傷性を改善する機能を有する。潤滑層は、ポリオルガノシロキサン（例、シリコンオイル）、天然ワックス、石油ワックス、高級脂肪酸金属塩、フッ素系潤滑剤またはその誘導体を用いて形成することができる。潤滑層の厚さは、2乃至20 nmであることが好ましい。防汚層は、含フッ素ポリマーを用いて形成することができる。防汚層の厚さは、2乃至100 nmであることが好ましく、5乃至30 nmであることがさらに好ましい。

【0082】反射防止層（中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層）、フィルター層、下塗り層、ハードコート層、潤滑層、その他の層は、一般的な塗布方法により形成することができる。塗布方法の例には、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法およびホッパーを使用するエクストルージョンコート法（米国特許2681294号明細書記載）が含まれる。二以上の層を同時塗布により形成してもよい。同時塗布法については、米国特許2761791号、同2941898号、同3508947号、同3526528号の各明細書および原崎勇次著「コーティング工学」253頁（1973年朝倉書店発行）に記載がある。

【0083】（光学フィルターの用途）光学フィルターは、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に適用する。反射防止層を設ける場合は、低屈

折率層が設けられていない側の面が画像表示装置の画像表示面と対向するように配置する。本発明の光学フィルターは、プラズマディスプレイパネル（PDP）の反射防止フィルターとして使用すると、特に顕著な効果が得られる。プラズマディスプレイパネル（PDP）は、ガス、ガラス基板、電極、電極リード材料、厚膜印刷材料および蛍光体により構成される。ガラス基板は、前面ガラス基板と後面ガラス基板の二枚である。二枚のガラス基板には電極と絶縁層を形成する。後面ガラス基板には、さらに蛍光体層を形成する。二枚のガラス基板を組み立てて、その間にガスを封入する。プラズマディスプレイパネル（PDP）は、既に市販されている。プラズマディスプレイパネルについては、特開平5-205643号、同9-306366号の各公報に記載がある。また、本発明における層の形成方法として、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法あるいはPVD法も適宜選択することができる。

【0084】

【実施例】【実施例1】

（光学フィルターの作製）厚さ175 μm の透明な2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの両面をコロナ処理した後、両面に屈折率1.55、ガラス転移温度37℃のスチレン-ブタジエンコポリマーからなるラテックス（LX407C5、日本ゼオン（株）製）を塗布し、下塗り層を形成した。一方の面には乾燥膜厚が300 nm、他方の面には乾燥膜厚が150 nmとなるように塗布した。ゼラチンの10重量%水溶液180 gに、1規定の水酸化ナトリウム溶液を添加してpH7に調整した。さらに、シアニン染料（I-3）を17 mg/ m^2 とシアニン染料（II-6）を32 mg/ m^2 添加し、30℃で24時間攪拌した。得られたフィルター層用塗布液を、透明支持体の厚さ300 nmの下塗り層側に乾燥膜厚が3.5 μm となるように塗布し、120℃で10分間乾燥して光学フィルターを作製した。

【0085】（吸光度の測定）作製した光学フィルターについて、分光透過率を調べたところ、594 nmと940 nmとに吸収極大を有していた。594 nmの吸収極大での透過率は3%、940 nmの吸収極大での透過率は5%であった。594 nmの吸収極大の半値幅は37 nmであった。なお、シアニン染料（I-3）の λ_{max} は、510 nm（メタノール中）、シアニン染料（II-6）の λ_{max} は772 nm（メタノール中）であった。

【0086】【実施例2】使用する染料を、シアニン染料（I-26）を20 mg/ m^2 およびシアニン染料（II-1）を15 mg/ m^2 に変更した以外は、実施例1と同様にして光学フィルターを作成した。作成した光学フィルターについて、分光透過率を調べたところ、595 nmと910 nmとに吸収極大を有していた。595 nmの吸収極大での透過率は9%、910 nmの吸収

極大での透過率は7%であった。595nmの吸収極大の半値幅は39nmであった。なお、シアニン染料(I-26)の λ_{\max} は、539nm(メタノール中)、シアニン染料(II-1)の λ_{\max} は720nm(水中)であった。

【0087】[実施例3] 使用する染料を、シアニン染料(I-26)を20mg/m² およびオキソノール染料(III-1)を16mg/m² に変更した以外は、実施例1と同様にして光学フィルターを作成した。作成した光学フィルターについて、分光透過率を調べたところ、595nmと780nmとに吸収極大を有していた。595nmの吸収極大での透過率は9%、780nmの吸収極大での透過率は9%であった。595nmの吸収極大の半値幅は39nmであった。なお、オキソノール染料(III-1)の λ_{\max} は619nm(DMF中)であった。

【0088】[実施例4] 使用する染料を、シアニン染料(I-26)を20mg/m² およびシアニン染料(II-5)を25mg/m² に変更した以外は、実施例1と同様にして光学フィルターを作成した。作成した光学フィルターについて、分光透過率を調べたところ、595nmと816nmとに吸収極大を有していた。595nmの吸収極大での透過率は9%、816nmの吸収極大での透過率は13%であった。595nmの吸収極大の半値幅は39nmであった。なお、シアニン染料(II-5)の λ_{\max} は717nm(水中)であった。

【0089】[実施例5] 使用する染料を、シアニン染料(I-26)を20mg/m²、オキソノール染料

(III-1)を16mg/m²、シアニン染料(II-5)を25mg/m² およびシアニン染料(II-6)を32mg/m² に変更した以外は、実施例1と同様にして光学フィルターを作成した。作成した光学フィルターについて、分光透過率を調べたところ、595nm、780nm、816nmおよび940nmに吸収極大を有していた。595nmの吸収極大での透過率は9%、780nmの吸収極大での透過率は9%、816nmの吸収極大での透過率は13%、そして940nmの吸収極大での透過率は5%であった。595nmの吸収極大の半値幅は39nmであった。

【0090】[比較例1] 使用する染料を、シアニン染料(I-26)のみに変更した以外は、実施例1と同様にして光学フィルターを作成した。

【0091】[比較例2] 染料を除いた以外は、実施例1と同様にして光学フィルターを作成した。

【0092】(光学フィルターの評価)市販のプラズマディスプレイパネル(PDS4202J-H、富士通(株)製)の前面版の最表面フィルムを剥がし、その代わりに作成した光学フィルターを接着剤で貼りつけた。表示される画像について、コントラストおよび輝度(実施例1の光学フィルターを100とする相対値)を測定し、さらに目視による白色光と赤色光の評価を行った。さらに、プラズマディスプレイパネルに対向して設置したテレビジョンのリモコンの誤動作があるかどうかを評価した。結果を第1表に示す。

【0093】

【表1】

第1表

光学フィルター	コントラスト	染料	白色光	赤色光	誤動作の有無
実施例1	15:1	(I-3) + (II-6)	白(改善)	赤(改善)	無
実施例2	15:1	(I-26) + (II-1)	白(改善)	赤(改善)	無
実施例3	15:1	(I-26) + (III-1)	白(改善)	赤(改善)	無
実施例4	15:1	(I-26) + (II-5)	白(改善)	赤(改善)	無
実施例5	15:1	(I-26) (III-1) (II-5) (II-6)	白(改善)	赤(改善)	無
比較例1	15:1	(I-26)	白(改善)	赤(改善)	有
比較例2	10:1	なし	不良*	不良**	有

(註)

不良* : やや緑色を帯びた白

不良** : やや橙色を帯びた赤

【0094】[実施例6] 使用する染料をシアニン染料(I-3) 17mg/m² のみに変更した以外は、実施例1におけるフィルター層の形成と同様にして第1フィルター層を形成した。第1フィルター層の上に、使用する染料をシアニン染料(II-6) 32mg/m² のみに変更した以外は、実施例1におけるフィルター層の形成

と同様にして第2フィルター層を形成して、光学フィルターを作製した。作製した光学フィルターについて、性能を評価したところ、実施例1と同様の結果が得られた。

【0095】

【発明の効果】本発明の光学フィルターは、色純度を低

下させる波長の光と赤外線とを選択的にカットすることができる。この光学フィルターをプラズマディスプレイ

パネルに使用することで、色バランスを補正し、リモコンの誤作動を防止することができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷
H01J 11/02

識別記号

F I

ターマコード (参考)

2

Fターム(参考) 2H048 CA04 CA12 CA14 CA19 CA23
CA24 CA25
2K009 AA02 AA15 CC03 CC14 CC21
DD03 DD04 DD07 EE03
5C040 GH10 KA13 KA14 KB14 MA04
5G435 AA04 BB06 CC12 DD12 FF14